R&D 2009

Recherche et développement

EN PRODUCTIONS VÉGÉTALES

La Coop

La force d'un réseau

103889_01_10

Toujours lire l'étiquette et s'y conformer. Halex[MC] GT et le logotype Syngenta sont des marques de commerce et/ou déposées d'une compagnie du groupe Syngenta. © Syngenta Protection des cultures Canada, Inc. 2010

FA1T

Halex[MC] GT

Halex[MC] GT est le premier herbicide de postlevée qui agit en une seule application. Il maîtrise les mauvaises herbes durant toute la saison en combinant la commodité du glyphosate et une activité résiduelle à large spectre. Un seul traitement suffit même pour venir à bout des mauvaises herbes les plus récalcitrantes. Pour vos cultures de maïs, facilitez-vous la vie en optant pour Halex GT, la solution en un seul passage. Pour en savoir plus, parlez-en à votre détaillant, communiquez avec notre Centre de ressources pour la clientèle au 1-87-SYNGENTA (1-877-964-3682) ou visitez Syngenta.ca/fr

syngenta

ÉDITORIAL

Recherche, innovation, rentabilité

Je tiens à remercier tous ceux et celles qui ont assisté, en août dernier, à la journée portes ouvertes à la Ferme de recherche en productions végétales de La Coop fédérée. Pour ceux qui n'ont pu se rendre à cet événement, une vidéo a été produite et sera présentée dans le cadre des nombreuses réunions d'informations coopératives qui se tiendront près de chez vous en cours d'année.

Le progrès continu et nous sommes fiers de l'édition 2009 de l'encart R&D faisant état de nos plus récents résultats de recherche et développement en productions végétales. Nous croyons qu'à la lecture de ce document vous découvrirez de nouvelles idées et façons de faire pour accroître la rentabilité de votre entreprise. Bonne lecture!

Alexandre Mailloux, agr.
Directeur des services techniques
Service des productions végétales
La Coop fédérée
alexandre.maillux@lacoop.coop

PHOTOS (PAGE COUVERURE ET SOMMAIRE) : BERNARD DIAMANT

SOMMAIRE

4 **MAÏS** Désherbage hâtif
5 **SOYA** Azote au démarreur
6 **BLÉ** Fertilisation azotée
8 **MAÏS** Applications de fongicides
10 **TÉLÉDÉTECTION** Images satellites
12 **POMMES DE TERRE** Fertilisation avec Azote réflexe FRN
14 **MAÏS** Fertilisation avec Azote réflexe FRN
16 **PÂTURAGES** Mélanges de céréales
18 **MAÏS** Taux de semis
20 **MAÏS** Fertilisation en soufre et magnésium
22 **CANOLA** Fertilisation avec Azote réflexe FRN
23 **SOYA** Nouvelle technologie Genuity RR2Y

MERCI À NOS COLLABORATEURS

Alain Brault
Saint-Urbain-Premier

Alain Gervais
Saint-Denis-sur-Richelieu

Clovis Gauthier et fils inc.
Saint-Théodore-d'Acton

Ferme 7 Terres inc.
Saint-Sévère

Ferme Agneaux des Champs
L'Épiphanie

Ferme Alain Fluet inc.
Saint-Théodore-d'Acton

Ferme André et Vickie Lavallée
Saint-Louis

Ferme Aston inc.
Saint-Léonard-d'Aston

Ferme Barryline
Henryville

Ferme BJR Hugi s.e.n.c.
Saint-Théodore-d'Acton

Ferme Bussières et fils inc.
Saint-Justin

Ferme CJRD Munger inc.
Laterrière

Ferme Claudette enr.
Saint-Léonard-d'Aston

Ferme Côte Joyeuse inc.
Saint-Raymond

Ferme Crinoie s.e.n.c.
Sainte-Hélène-de-Bagot

Ferme D.F. Rochefort enr.
Howick

Ferme Daniel Beaudoin
Saint-Luc-de-Vincennes

Ferme Délice
Henryville

Ferme Des Ilets 2003 inc.
Bécancour (Saint-Grégoire)

Ferme Des Rosalies 2005 inc.
Saint-Hyacinthe

Ferme Drumdale
Saint-Germain-de-Grantham

Ferme Dupont & Dupont inc.
Mont-Saint-Grégoire

Ferme Fipierre
Saint-Romain

Ferme Florent et Dominic Grégoire inc.
Napierville

Ferme Gaston Roy inc.
Sainte-Marguerite

Ferme Gilles Lévesque et fils inc.
Ange-Gardien

Ferme J. Chartier & fils inc.
Champlain

Ferme J.C. Cossette inc.
Saint-Narcisse

Ferme Jean Labrie
Kamouraska

Ferme Jeandon inc.
Saint-Roch-des-Aulnaies

Ferme JF Ouellet inc.
Saint-Joseph-de-Kamouraska

Ferme Jocelyn Michon inc.
La Présentation

Ferme JT Chagnon & fils inc.
Sainte-Hélène-de-Bagot

Ferme La France s.e.n.c.
Saint-Rosaire

Ferme Lajoie & fils enr.
Saint-Bruno

Ferme Liégeoise s.e.n.c.
Albanel

Ferme Lumunick inc.
Saint-Hugues

Ferme Lyjean enr.
Sainte-Séraphine

Ferme Marecri
Normandin

Ferme Mario Beauregard inc.
Saint-Damase

Ferme Martinclerc inc.
Norbertville

Ferme Morivan inc.
Saint-Bruno

Ferme Normand Jodoin inc.
Varennes

Ferme P. & M. Bousquet inc.
Granby

Ferme Port-Jolait enr.
Saint-Jean-Port-Joli

Ferme Prolix inc.
Saint-Jean-sur-Richelieu

Ferme Réal Turgeon et Lucie Ricard
L'Assomption

Ferme Roflamme inc.
Saint-Hyacinthe

Ferme Séjanne
Ham-Nord

Ferme Sernantech
Rougemont

Ferme Simon et Doris Giguère enr.
Saint-Joseph-de-Beauce

Ferme Sinaporc
Saint-Malachie

Ferme St-Noël s.e.n.c.
Saint-Narcisse-de-Beaurivage

Ferme Sylvain Beauregard
Saint-Damase

Ferme Sylvain Laquerre inc.
Saint-Casimir

Ferme Valleyclan
Compton

Ferme Valrémi inc.
Saint-Cuthbert

Fermes JN Beauchemin et fils inc.
Saint-Ours

Groupe Dynaco
Saint-Philippe-de-Néri

Jean F. Bercier
Saint-Isidore (Ontario)

Les Fermes de la Côte inc.
Saint-Esprit

Les Fermes Gasser ltée
Pike River

Les Fermes Rivest, Bourgeois inc.
Rawdon

Michel Daigle
Sainte-Hélène-de-Bagot

Michel Jetté
Saint-Jacques

René Hébert et Mance Bernard
Saint-Damase

Vanagri
Sainte-Brigide-d'Iberville

NOS PARTENAIRES DE RECHERCHE

AAC Normandin
Denis Pageau, M. Sc. et son équipe
Julie Lajeunesse, M. Sc.

Agro-Bio Contrôle inc.
Germain Lefebvre, agr.

CDBQ inc.
Annie Simard, agr.
Michel Garon, agr.

CÉROM
Serge Fortin, ing., M. Sc.

CRECO
Lana M. Reid, Ph. D.

CRSAD
Pierre Baril, agr.
Sylvie Atkins

Groupe Gosselin
Guy Roy, agr.

Université de Guelph
Elizabeth Lee, Ph. D.

Université Laval
François Belzile, agr., Ph. D. et son équipe
Gilles D. Leroux, agr., Ph. D. et son équipe

MAÏS

Le désherbage hâtif

Par François Labrie, agr.
Expert en grandes cultures
La Coop fédérée
francois.labrie@lacoop.coop

OBJECTIF

Évaluer l'impact de désherber le maïs grain à deux stades de développement différents, soit 2 feuilles et 6 feuilles.

Matériel et méthodes

L'essai a été réalisé en 2009 à la Ferme de recherche de La Coop fédérée à Saint-Hyacinthe. L'hybride VT Triple 25T29 RR a été semé le 27 avril avec une fertilisation de 200-45-20 5 Mg, 0,3 B et 1,5 Zn. Douze rangs ont été désherbés au stade 2 feuilles avec un mélange de glyphosate, métolachlor, mésotrione et atrazine, et douze autres rangs ont été désherbés au stade de 6 feuilles avec du glyphosate seulement. Aux fins de comparaison, 6 rangs témoins n'ont pas été désherbés pour évaluer la pression des mauvaises herbes. La récolte a été effectuée le 26 octobre.

Résultats

Le maïs désherbé hâtivement au stade 2 feuilles a produit une récolte de 637 kg/ha de plus que celui désherbé au stade de 6 feuilles. L'humidité et le poids spécifique n'ont pas été influencés par le stade de désherbage. Le témoin non désherbé a beaucoup souffert de la présence des mauvaises herbes. Le rendement, l'humidité et le poids spécifique ont été grandement affectés. Les mauvaises herbes ont été très bien contrôlées par les deux méthodes de désherbage.

Désherbage à 6 feuilles avec glyphosate seulement

Désherbage hâtif à 2 feuilles avec glyphosate et résiduelles

PHOTOS : LA COOP FÉDÉRÉE

Conclusion

Avec l'avènement des biotechnologies, il est très simple de désherber le maïs grain et d'obtenir des champs propres. Par contre, le fait de laisser les mauvaises herbes s'implanter tôt en saison avant de les éliminer coûte du rendement, comme cela a été démontré dans plusieurs études nord-américaines. Dans le cas présent, un producteur qui aurait désherbé tardivement aurait quand même obtenu une récolte intéressante et n'aurait probablement jamais su qu'il aurait obtenu 637 kg/ha de plus ou 115 $/ha (maïs à 180 $/t) s'il avait désherbé plus tôt. La marge additionnelle permet de couvrir amplement l'investissement pour l'ajout d'un produit résiduel au glyphosate. La combinaison de différentes matières actives au glyphosate pour en augmenter son efficacité permet aussi de réduire le risque de développement de mauvaises herbes résistantes. L'expert-conseil du réseau La Coop pourra bien vous renseigner sur les différentes options de désherbage qui conviendront à la réalité de votre ferme.

Tableau

Rendements du maïs en fonction de différents stades de désherbage

Désherbage	Population finale (plants/acre)	Poids spécifique (kg/hl)	Humidité récoltée (%)	Rendement à 15,5 % (kg/ha)
Témoin	30 000	61,9	31,8	7414
2 feuilles	30 000	65	30	12 273
6 feuilles	30 000	64	30	11 636

SOYA

La fertilisation du soya

Valérie Chabot, agr., M. Sc.
Professionnelle de recherche
La Coop fédérée
valerie.chabot@lacoop.coop

PHOTO : BERNARD DIAMANT

OBJECTIF

Évaluer l'avantage agronomique et économique de mettre de l'azote au démarreur dans la culture de soya et recommander aux producteurs agricoles des pratiques culturales optimales.

Il est généralement reconnu que le soya est une culture qui demande peu d'intrants en matière de fertilisation azotée en raison de l'inoculant (rhizobium) qui fournit les besoins du soya par l'entremise des nodules. Par contre, les rhizobiums commencent à être actifs au moment où les plants de soya atteignent 2 à 3 feuilles trifoliées. Ce projet vise à déterminer si les plants de soya pourraient profiter d'un apport d'azote au démarreur afin de combler les besoins en début de saison, soit avant la contribution provenant des nodules.

L'année dernière, des résultats d'une seule année d'essais vous étaient présentés. Cet article présente les résultats de la deuxième année d'essais qui confirment ceux énoncés en 2008.

Matériel et méthodes

Les essais ont été réalisés sur un site en 2008 et sur deux sites en 2009, sous forme de parcelles avec deux à quatre répétitions, à la Ferme de recherche en productions végétales de La Coop fédérée à Saint-Hyacinthe. Le type de sol était de l'argile Saint-Urbain avec un précédent de maïs. Les semences ont été inoculées au moment du semis avec l'inoculant Nodulator® granulaire à la dose recommandée. Les dates de semis sont le 16 mai 2008 et les 12 et 25 mai 2009. Le cultivar utilisé était LynxRR à un taux de semis de 400 000 fèves/ha avec des rangs espacés de 30 pouces. La fertilisation a été appliquée au moment du semis selon les traitements : témoin sans fertilisant, 15 kg N/ha et 30 kg N/ha. L'apport d'azote a été fait sous forme d'ammonitrate (27-0-0) au démarreur dans un sillon à côté de la semence et aucun autre élément fertilisant n'a été apporté. Différents paramètres ont été mesurés : le rendement, le poids de 100 grains, la verse et la hauteur des plants.

Résultats

En moyenne sur deux ans et sur chacun des trois sites, l'apport d'azote au démarreur a été profitable pour le soya (voir le tableau). Le rendement a été augmenté significativement avec l'apport d'azote comparativement au témoin non fertilisé. Nous avons obtenu des augmentations moyennes de rendement de 340 et 238 kg/ha avec 30 et 15 kg N/ha respectivement. Aussi, les semences produites étaient plus grosses et les plants plus hauts. Il n'y a pas eu de verse dans aucune des parcelles.

Conclusion

Depuis deux ans, il a été profitable d'apporter de l'azote au démarreur dans la culture de soya. L'apport d'azote dans le soya au démarreur est donc une avenue intéressante pour augmenter les revenus à la ferme.

Tableau

Rendements et gains économiques par rapport au témoin Moyenne 2 ans (3 années-stations)

Traitement démarreur	Rendement[1] 14 % (kg/ha)	Poids de 100 grains (g)	Hauteur à maturité (cm)	**Budget partiel[2] ($/ha)**
Témoin (0 N)	3333 c	14,9 b	67,6 c	1417
15 N	3571 b	15,6 a	74,6 b	1492
30 N	3673 a	15,6 a	78,8 a	**1511**

[1] Les chiffres suivis d'une même lettre ne sont pas statistiquement différents (Duncan; p=0,10).

[2] Calcul économique basé sur 425 $/tonne de soya et 1,68 $/kg N.

BLÉ

Réponse à l'azote du nouveau blé panifiable Helios

Christian Azar, agr., M. Sc.
Sélectionneur en amélioration végétale
La Coop fédérée
christian.azar@lacoop.coop

OBJECTIF

Évaluer le nouveau blé panifiable Helios à différentes doses d'azote afin de voir l'effet sur son comportement agronomique, sur la qualité du grain et, ultimement, sur la performance à la panification.

PHOTOS : LA COOP FÉDÉRÉE

Matériel et méthodes

Groupe 1

Le premier groupe d'essai a été semé en 2005 et 2006 sur les sites de la Ferme de recherche à Saint-Hyacinthe et à Saint-Simon-de-Bagot.

L'Helios a été semé à 450 grains/m^2 le 9 mai et le 7 mai en 2005, le 22 avril et le 6 mai en 2006. L'azote a été appliqué sous forme d'urée en présemis incorporé au taux de 60 kg N/ha en 2005 et de 40 kg N/ha en 2006 en même temps que le phosphore et la potasse. Le reste de l'azote a été appliqué de la fin du tallage au début de la montaison en respectant les besoins finaux des différents traitements, soit 80, 120, 160, 200 et 240 kg N/ha en 2005 et 40, 80, 120, 160 et 200 kg N/ha en 2006.

Groupe 2

Ce groupe visait l'évaluation de la qualité du grain et le comportement à la panification et n'était pas répliqué sur les sites.

En 2009, l'Helios et l'AC Barrie ont été semés sur les sites de Saint-Hyacinthe, Saint-Augustin et de La Pocatière. L'AC Barrie servait de témoin qualité et à la panification.

Les cultivars ont été semés à 450 grains/m^2 le 17 avril à Saint-Hyacinthe, le 30 avril à Saint-Augustin et le 22 mai à La Pocatière. L'azote a été appliqué sous forme d'urée en présemis incorporé au taux de 50 kg N kg/ha en même temps que le phosphore et la potasse. La balance de l'azote a été appliquée de la fin du tallage au début de la montaison en respectant les besoins finaux des différents traitements, soit 50, 90 et 150 kg N/ha.

Résultats groupe 1

En 2005, les rendements ne semblent pas influencés par l'apport d'azote. Probablement à cause des précédents culturaux (orge et citrouille) et des conditions climatiques. Nous pouvons même observer une légère baisse du rendement qui suit l'augmentation du taux d'azote. Le contenu en protéine a très peu varié en fonction des doses d'azote. Par contre, l'indice de chute était légèrement plus élevé à 120 kg N/ha. La verse était élevée quel que soit le taux d'application d'azote, bien que légèrement moins à 80 kg N/ha. Les sols de ces sites contenaient probablement une quantité élevée d'azote résiduel. Cet azote résiduel masque l'effet des variations des traitements et maintient le rendement, la protéine et la verse élevés. Le poids spécifique d'Helios s'est aussi maintenu de façon très stable. Il a baissé légèrement à la dose de 240 kg N/ha, probablement à cause de la verse hâtive qui a nui au remplissage des grains.

Les deux sites de 2006 avaient des précédents maïs. L'augmentation des doses d'azote est clairement liée à une augmentation du rendement, de la protéine et de la verse. Le poids spécifique augmente jusqu'à 160 kg N/ha et redescend à 200 kg N/ha. L'année 2006 est plus typique des réponses liées à l'augmentation des doses d'azote. Comme en 2005, l'indice de chute est aussi à son maximum à 120 kg N/ha. La protéine suit le taux d'application d'azote. Le contenu en protéine est toujours au dessus de 12,5 % sur les deux sites et à toutes les doses d'application.

La recommandation optimale d'application d'azote pour Helios, comme pour tous les cultivars de blé, dépend des précédents culturaux, du coût de l'azote, du prix du blé et de la sensibilité à la verse. L'année 2005 nous montre qu'un sol qui regorge d'azote produira plus et permettra à la protéine d'être à des niveaux très confortables pour la panification. Si l'azote disponible est en quantité limitée dans le sol, la fertilisation azotée jouera un rôle plus important sur le rendement et la qualité. La dose économique optimale moyenne de 2006 serait à 160 kg N/ha (blé à 350 $/t et urée à

545 $/t). Mais pour ne pas exacerber la verse, il serait préférable de viser 120 kg N/ha.

Résultats groupe 2

Sur les sites de Saint-Hyacinthe et de Saint-Augustin, la protéine est plus basse dans les grains, mais sa réponse à l'azote est plus marquée. Sur le site de La Pocatière, le taux de protéine est plus élevé dans les grains et n'est pas lié à la dose d'azote. Les indices de chute et les poids spécifiques sont élevés sur les trois sites et nous ne voyons pas de tendance claire pour ce qui est du lien avec l'application d'azote.

Sur le site de Saint-Augustin, l'apport en azote du précédent soya a peut-être été surévalué. Sur le site de La Pocatière, l'apport en azote du précédent soya semble avoir été sous-évalué. Sur les sites de Saint-Hyacinthe et de Saint-Augustin, les précipitations abondantes de 2009 ont probablement lessivé l'azote appliqué.

Des essais de panification sont présentement en cours en utilisant la récolte du groupe 2. Bien que les essais de panification soient incomplets, la dose de 90 kg N/ha semble produire une panification adéquate (source : Les Moulins de Soulanges). Par contre, le taux de protéine est sous la barre des 12,5 % à ce taux d'application sur les sites de Saint-Hyacinthe et de Saint-Augustin.

Conclusion

Nous recommandons une dose minimum de 100 kg N par hectare pouvant aller jusqu'à 120 kg N/ha pour le Helios afin de produire un grain contenant assez de protéine pour les besoins de la panification et pour optimiser les rendements. Le contenu en azote résiduel du sol joue un rôle important sur le rendement, le contenu en protéine et la verse. Une surévaluation de l'azote laissé par la culture précédente peut mener à un contenu en protéine inadéquat dans le grain. Un fractionnement plus fréquent de l'azote permet de diminuer les risques de pertes d'azote. L'azote à libération contrôlée FRN (44-0-0) pourrait jouer un rôle de protection contre les pertes par lessivage.

Données groupe 1

2005 Moyenne 2 sites

N (kg/ha)	Rendement (kg/ha)	Protéine (%)	PS (kg/hl)	Verse (0-9)	Indice de chute (secondes)
80	3978	15,7	78,2	6,2	402
120	3845	15,7	78,5	7,2	437
160	3781	16,0	78,3	7,3	406
200	3751	16,1	78,4	7,1	381
240	3586	16,3	78,0	7,4	380

2006 Moyenne 2 sites

N (kg/ha)	Rendement (kg/ha)	Protéine (%)	PS (kg/hl)	Verse (0-9)	Indice de chute (secondes)
40	2333	13,3	78,0	2,3	390
80	2931	13,2	77,5	3,5	361
120	3363	13,7	78,2	4,3	423
160	3576	14,9	79,0	5,1	402
200	3505	15,6	78,2	5,3	387

Données groupe 2

Évaluation de la qualité du grain à différentes doses d'azote

	N (kg/ha)	Protéine de chute (%)	Indice spécifique (secondes)	Poids (kg/hl)	Rendement (kg/ha)
Saint-Hyacinthe		Retour de maïs, loam argileux			
Helios	50	10,8	429	77,1	5408
	90	11,8	432	77,5	6215
	150	13,1	417	77,1	6374
AC Barrie	50	11,1	410	77,5	5067
	90	12,0	395	78,0	5868
	150	13,6	431	78,3	5985
Saint-Augustin		Retour de soya, loam sableux			
Helios	50	12,0	479	79,7	n.d.[1]
	90	12,4	503	75,0	n.d.
	150	14,2	542	75,6	n.d.
AC Barrie	50	11,5	460	80,1	n.d.
	90	12,4	511	79,6	n.d.
	150	14,3	494	76,8	n.d.
La Pocatière		Retour de soya, loam argileux			
Helios	50	15,8	451	80,3	4049
	90	15,5	395	80,7	4266
	150	16,8	470	80,5	4567
AC Barrie	50	16,2	363	82,0	3789
	90	15,5	430	82,7	4460
	150	16,2	438	81,4	4475

[1] Pertes au battage ne permettant pas la comparaison des rendements.

MAÏS

Mise au point sur l'application de fongicides dans le maïs grain

Brigitte Lapierre, agr.
Expert en grandes cultures
La Coop fédérée
brigitte.lapierre@lacoop.coop

Valérie Chabot, agr., M. Sc.
Professionnelle de recherche
La Coop fédérée
valerie.chabot@lacoop.coop

OBJECTIF

Évaluer l'efficacité des fongicides Pivot, Headline et Quilt sur le plan du rendement et des maladies foliaires dans le maïs grain.
Acquérir des connaissances sur le fonctionnement des fongicides.

Depuis deux ans, l'application de différents fongicides a été menée dans la culture du maïs grain en parcelles de développement chez des producteurs collaborateurs et en parcelles avec répétitions à la Ferme de recherche en productions végétales de La Coop fédérée. L'intérêt des producteurs agricoles dans les essais d'application aérienne de fongicides est supporté par des côtes à côtes réalisés par les coopératives locales depuis également deux ans.

Matériel et méthodes

Évaluation des traitements à l'automne

PHOTOS : LA COOP FÉDÉRÉE

Ferme de recherche en 2008-2009

Depuis deux ans, trois essais ont été réalisés avec quatre répétitions par traitement. Différents fongicides ont été comparés à un témoin non traité. Les dates de semis sont le 3 mai 2008 et le 30 avril 2009 dans un sol argileux de la série Saint-Urbain. En 2008, l'hybride 25T19 RR a été utilisé et en 2009, les hybrides 25T19 RR et 15W19 RR ont été utilisés. L'application des fongicides a été faite entre la sortie des croix et l'apparition des soies, soit le 29 juillet 2008 et les 28 et 30 juillet 2009. Toutes les parcelles ont reçu une fertilisation de base incluant un total de 180 kg N/ha en plus du phosphore et du potassium selon l'analyse de sol.

Parcelles de développement en 2008-2009

Pour sélectionner le champ, la date de semis, l'antécédent cultural, l'hybride et la fertilisation devaient être les mêmes pour tout le champ. Le champ était séparé en quatre sections avec les traitements suivants : Pivot, Headline, Quilt et un témoin non traité. Les arrosages ont été faits de façon aérienne, au stade de l'apparition des soies (R1), soit le 2 août 2008 et le 1er août 2009. Voici les sites pesés :
2008 : Saint-Antoine-sur-Richelieu et Varennes
2009 : Saint-Hyacinthe, Saint-Damase, Mont Saint-Grégoire, Saint-Jean-Baptiste, Sainte-Brigide et Varennes.

Résultats

En moyenne, pour les parcelles suivies par La Coop fédérée en 2008 et 2009, l'application d'un fongicide a contribué à l'augmentation des rendements du maïs grain. À la Ferme de recherche, le traitement Headline s'est démarqué avec en moyenne 488 kg/ha de plus que le témoin non traité. En parcelles de développement, les trois traitements fongicides ont été équivalents avec en moyenne 236 kg/ha de plus que le témoin non traité (voir le tableau 1). Les observations visuelles pendant l'automne ont permis de détecter la présence de maladies foliaires (kabatiellose, anthracnose, dessèchement ou rouille commune) sur tous les sites. Certains hybrides étaient plus résistants que d'autres aux maladies. Visuellement, la santé et la verdeur des plants étaient améliorées avec l'application de fongicides.

Tableau 1
Résultats de la Ferme de recherche et des parcelles de développement (moyennes 2008 et 2009)

	Ferme de recherche 2008-2009	Développement 2008-2009
Témoin	13 557 b*	10 656
Pivot 0,3 l/ha	13 754 ab	10 957
Headline 0,4-0,6 l/ha	14 045 a	10 814
Quilt 0,75-1 l/ha	13 744 ab	10 906

* Les chiffres suivis d'une même lettre ne sont pas statistiquement différents (Duncan; p=0,10).

Les coopératives locales ont également compilé plusieurs parcelles côtes à côtes chez les producteurs agricoles, majoritairement avec une bande témoin comparée avec le reste du champ qui était traité avec Headline. En ajoutant toutes ces données à celles de la Ferme de recherche et à celles provenant des parcelles de développement, nous avons un total de 48 comparaisons du traitement Headline versus un témoin non traité pendant 2 ans. Les résultats de cette compilation indiquent une augmentation moyenne de rendement de 418 kg/ha avec une rentabilité économique atteinte dans 58 % des cas (voir le graphique).

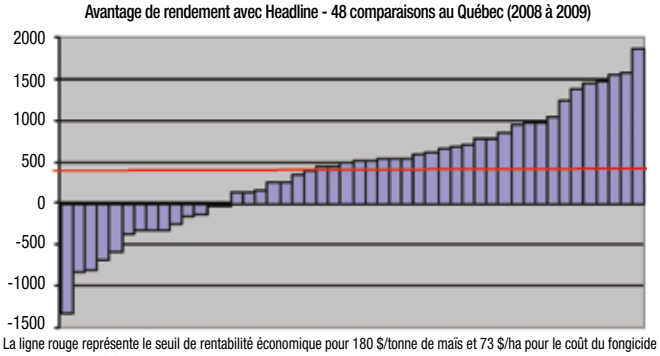
Ces résultats vont dans le même sens que les résultats déjà publiés dans d'autres études où la rentabilité est atteinte entre 33 % et 63 % du temps (voir le tableau 2). Selon ces études, la réponse aux fongicides serait très variable en fonction des conditions des champs et des hybrides utilisés.

Conclusion

Après deux ans d'essais, l'avantage de traiter les champs de maïs grain avec un fongicide foliaire n'est pas évident, certains sites étant très positifs alors que d'autres ne le sont pas. En considérant les parcelles réalisées au Québec par le réseau La Coop, la rentabilité économique est atteinte environ 1 fois sur 2. Selon les autres études qu'on peut retrouver dans la littérature, la rentabilité économique est atteinte entre 1 et près de 2 fois sur 3.

Pour cette raison, la décision d'utiliser un fongicide foliaire dans le maïs grain ne devrait pas se faire de façon systématique, mais devrait se baser sur plusieurs facteurs de risque. Par exemple, le maïs en continu, la présence de beaucoup de résidus et les conditions favorables au développement de maladies sont tous des facteurs qui pourraient jouer un rôle dans la réponse aux fongicides. De plus, le choix des champs à traiter pourrait se baser sur son potentiel à procurer un haut rendement. Les champs avec un drainage efficace, un pH adéquat, une fertilisation appropriée, un hybride à haut potentiel et une bonne structure de sol devraient être ciblés de façon prioritaire, car les chances de rentabilité y sont supérieures. En 2009, en Montérégie, avec les fortes pluies reçues en juin et juillet, plusieurs champs ont vu leur potentiel de rendement diminuer et ainsi plusieurs arrosages ne valaient plus la peine d'être faits. L'application aérienne de fongicides foliaires dans le maïs grain doit être considérée comme un outil supplémentaire dans des circonstances ciblées.

Graphique
Compilation des résultats 2008-2009



La ligne rouge représente le seuil de rentabilité économique pour 180 $/tonne de maïs et 73 $/ha pour le coût du fongicide et son application à forfait.
Source : La Coop fédérée

Tableau 2
Résumé des résultats d'essais fongicides dans la littérature

Source	Années	Nb de sites	Endroit	Fongicides testés	Augmentation moyenne de rendement	% rentabilité
BASF	2007	100 côtes à côtes	Ont. et Québec	Headline	495 kg/ha	49 %
BASF	2008	60 essais répliqués (universités)	n.d.	Headline	677 kg/ha	n.d.
BASF	2008	427 côtes à côtes	Ont. et Québec	Headline	859 kg/ha	n.d.
Ontario (Crop Day 2008)	2007	168 sites	Ont. et É.-U.	Variés	188 kg/ha	environ 33 %
Pioneer (Jeschke)	1999 à 2007	345 (côtes à côtes et universités)	É.-U.	Variés (en majorité Headline)	495 kg/ha	59 %
Golden Harvest Seeds	2006 à 2008	323 sites	É.-U.	Quilt	n.d.	63 %
Université d'Iowa (Robertson)	2008	Essais répliqués	Iowa	n.d.	219 kg/ha	n.d.
Université de Purdue (Shaner)	2007 à 2008	137 sites (provenant de 13 universités)	É.-U. et Ont.	Variés	226 kg/ha	environ 33 %
Université d'Illinois	2007	89 sites (côtes à côtes et universités)	É.-U. et Ont.	Headline	251 kg/ha	44 %
Université d'Illinois	2007	31 sites (côtes à côtes et universités)	É.-U. et Ont.	Quilt	188 kg/ha	35 %

TÉLÉDÉTECTION

Les images satellites au service des producteurs

Par Alain Brassard, B. Sc.
Conseiller en agriculture de précision
La Coop fédérée
alain.brassard@lacoop.coop

OBJECTIF

Évaluer le potentiel technique et commercial du suivi des cultures avec la technologie de télédétection par imagerie satellitaire.

Matériel et méthodes

Depuis 2007, nous étudions la possibilité d'utiliser la télédétection pour faire le suivi des champs en grandes cultures et en cultures maraîchères. Pour l'année 2009, le projet incluait 1125 champs en grandes cultures dans la région de Saint-Hyacinthe et Saint-Damase ainsi que 116 champs de cultures maraîchères dans la région de Sherrington.

Nous avons utilisé le satellite Formosat 2 pour nos images. Les avantages de ce satellite viennent du fait qu'il passe chaque jour au-dessus du Québec. Une prise d'image sur plusieurs jours consécutifs nous permet de produire une mosaïque qui couvre l'ensemble des parcelles et d'être le moins possible influencés par un couvert nuageux. Le satellite a une résolution de huit mètres en multi spectral. Il dispose également de quatre bandes soit bleu, vert, rouge et proche infrarouge. La grandeur de l'image est de 24 km sur 24 km.

Pour le projet de suivi des cultures, nous avons pris trois images à des stades différents de la culture pour visualiser la progression de la croissance (voir la figure 1).

Deux paramètres ont été cartographiés pour le projet, soit la fraction du couvert végétal et l'indice de chlorophylle.

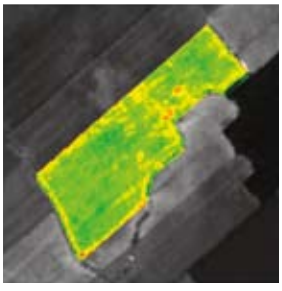
Résultats

Beaucoup de paramètres peuvent être détectés sur les images selon la période d'acquisition. Des problèmes de mauvaise herbe, de maladie, de drainage, d'effets de sol et autres. Ce qui est intéressant d'observer, c'est la limite que notre œil peut détecter par rapport au satellite qui, lui, a un meilleur angle de vue.

Ce que nous percevons lors des visites au champ sont des problèmes facilement observables. Par contre, la zone d'influence qui est indétectable par l'œil donne un aspect différent de la situation

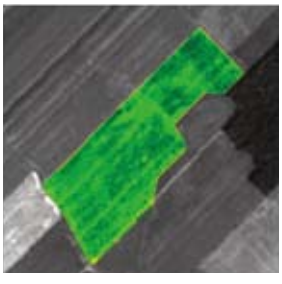
Figure 1
Fraction du couvert végétal

Maïs : 23 juin 2009



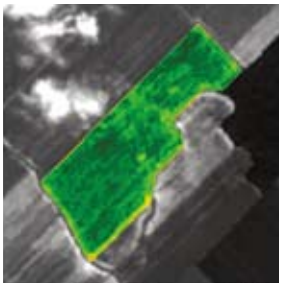
Fraction de couvert vert	% Surface
0.0 - 0.075	0.3
0.075 - 0.15	0.7
0.15 - 0.23	3.2
0.23 - 0.30	18.8
0.30 - 0.38	39.1
0.38 - 0.45	34.8
0.45 - 0.53	2.4
0.53 - 0.60	0.7

Maïs : 17 juillet 2009



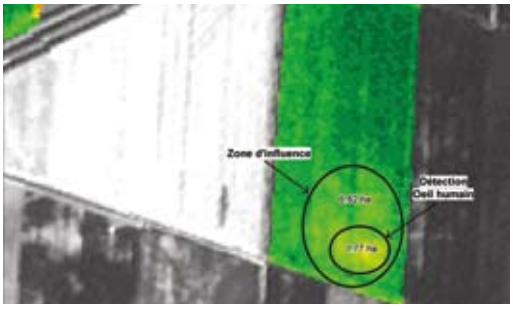
Fraction de couvert vert	% Surface
0.0 - 0.10	0.1
0.10 - 0.21	0.3
0.21 - 0.31	0.3
0.31 - 0.41	0.8
0.41 - 0.52	1.3
0.52 - 0.62	8.2
0.62 - 0.73	84.5
0.73 - 0.83	4.5

Maïs : 2 septembre 2009



Fraction de couvert vert	% Surface
0.0 - 0.10	0.1
0.10 - 0.21	0.3
0.21 - 0.31	0.6
0.31 - 0.42	1.2
0.42 - 0.52	3.1
0.52 - 0.63	7.7
0.63 - 0.73	56.3
0.73 - 0.84	30.5

Figure 2



au champ. Comme vous pouvez le constater à la figure 2, la superficie visible au champ par le producteur est de 1,77 ha et la zone d'influence détectée par le satellite couvre une superficie de 6,82 ha.

Pour plusieurs champs, les images ont une bonne corrélation avec les données de conductivité électrique des champs réalisée avec l'appareil VERIS. Selon les champs, les données de surface et de profondeur étaient identiques à la fraction du couvert végétal. Pour la figure 3, les lectures de données de conductivité électrique ont permis de délimiter des types de sols multiples à l'intérieur de la parcelle. L'image satellite démontre bien l'influence des différents types de sol sur la croissance de la culture.

Nous avons également comparé les images satellites avec les données de rendement provenant des capteurs de rendement GPS des producteurs participants au projet (voir la figure 4). Dans la majorité des cas, l'image satellite prise au début septembre était comparable aux cartes de rendement des producteurs, et ce, autant pour le maïs que le soya. Donc, il serait possible à partir des images satellites de produire une carte de rendement relative à partir de la moyenne de rendement d'un champ.

Un producteur utilisant cette technologie pourrait avoir un portrait assez juste de la variation de rendement de ses champs, et ce, même sans avoir à faire l'achat d'un capteur de rendement GPS.

La télédétection par satellite est très prometteuse pour le futur. Les années antérieures avaient permis de confirmer que cette technologie peut-être accessible à n'importe quelle culture comme, par exemple, les céréales, le canola et autres. C'est un beau moyen de démocratiser l'agriculture de précision en la rendant accessible à tous les producteurs. Par contre, il faut être conscient que le coût de cette technologie ne peut pas être absorbé que par un groupe restreint de producteurs agricoles. Pour rentabiliser cet outil, il faut un regroupement de plusieurs producteurs agricoles dont les fermes sont incluses dans la délimitation de l'image.

Plusieurs produits peuvent être tirés de ce projet. En plus du suivi des cultures en cours de saisons, il serait possible de produire des cartes de rendement et de rentabilité relative. Des cartes comparatives annuelles peuvent également être réalisées afin d'estimer pour un même champ et une même culture l'avancement de la couverture végétale par rapport aux années antérieures. Après un minimum de trois années de suivi, il est possible

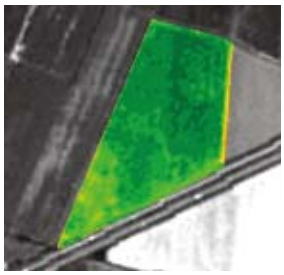
Fraction de couvert vert	% Surface
0.0 - 0.11	0.0
0.11 - 0.23	0.5
0.23 - 0.34	1.7
0.34 - 0.46	5.0
0.46 - 0.57	14.8
0.57 - 0.68	27.2
0.68 - 0.80	47.5
0.80 - 0.91	3.4

de délimiter des zones de gestion à l'intérieur des parcelles. Cette démarche permet par la suite de proposer des plans d'échantillonnage de sols ainsi que de sortir des cartes pour les semis et les applications à taux variable.

Voici seulement quelques idées sur les possibilités que peut offrir cet outil d'agriculture de précision. Il est à noter que toutes les données sont géo référencées et en format compatible avec n'importe quelle machinerie agricole. Une technologie d'avant-garde pour le producteur d'aujourd'hui.

Figure 3

Image satellite (maïs 2 septembre 2009)



Lecture de conductivité électrique

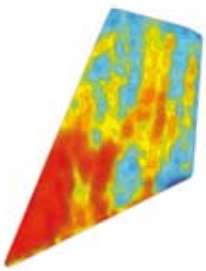
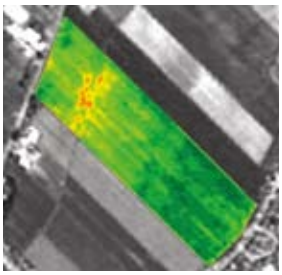
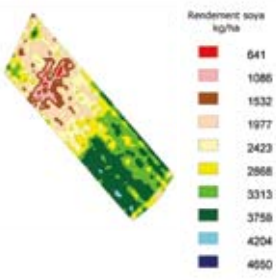


Figure 4

Télédétection - Soya 2009



Carte de rendement - Soya 2009



POMMES DE TERRE

La fertilisation avec FRN

Par Lyne Beaumont, agr.
Représentante de territoire
Expert-conseil pomme de terre
La Coop fédérée
lyne.beaumont@lacoop.coop

PHOTO : LYNE BEAUMONT

OBJECTIF

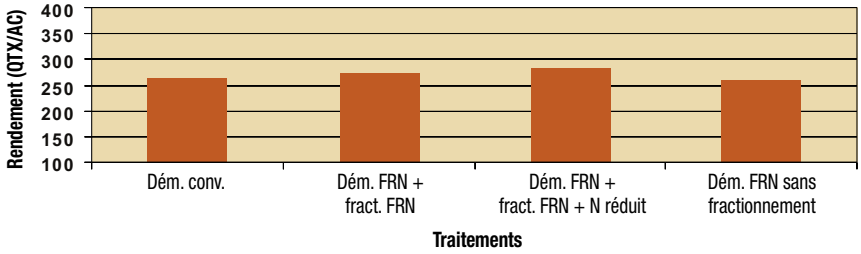
Évaluer, dans différentes conditions, l'efficacité de l'engrais azoté à libération contrôlée (FRN) utilisé au démarreur et au fractionnement par rapport à une fertilisation « conventionnelle ».

La fertilisation azotée de la pomme de terre comporte plusieurs défis. En effet, la grande quantité d'azote nécessaire à la plante de même que le type de sol où elle est cultivée amènent souvent des problèmes de lessivage et de synchronisation des applications avec les besoins de la plante. Même avec le fractionnement de l'azote, nous retrouvons à maintes reprises des symptômes de carence en fin de saison. C'est aussi une culture qui demande plusieurs passages au champ durant la saison, entre autres pour fractionner l'engrais, ce qui contribue à augmenter les coûts de production de la pomme de terre.

Matériel et méthodes

Lors des essais de 2008 et 2009, quatre traitements différents ont été répétés 4 fois. Chacune des répétitions était composée de 4 rangs de 6 mètres. La variété Snowden a été utilisée en 2008 et la variété FL-1207 a été utilisée en 2009. Ce sont deux variétés de pommes de terre destinées à la production de croustille. En 2008, la plantation a eu lieu le 15 mai. Le fractionnement a été effectué selon les traitements en juin au buttage et la récolte a été réalisée le 26 septembre. Les traitements étaient les suivants :

- Un témoin « conventionnel » avec démarreur et fractionnement à base de CAN (60 % de N au démarreur, 40 % de N au fractionnement);
- Un démarreur FRN et sulfate d'ammoniaque (21-0-0) avec fractionnement FRN et 21-0-0 (60 % de N au démarreur, 40 % de N au fractionnement);
- Un démarreur FRN et 21-0-0 avec fractionnement FRN et 21-0-0 avec 40 unités de N en moins (75 % N au démarreur et 25 % N au fractionnement);
- Un démarreur FRN et 21-0-0 sans fractionnement.



En 2009, la fertilisation a été appliquée au semis le 15 mai, le fractionnement en bande a eu lieu en juin au buttage, selon les traitements, et la récolte, le 25 septembre. Les traitements étaient les suivants :

- Un témoin « conventionnel » à base de CAN et 21-0-0 sans fractionnement;
- Un démarreur FRN et 21-0-0 avec fractionnement FRN et 21-0-0 (60 % de N au démarreur, 40 % de N au fractionnement);
- Un démarreur FRN et 21-0-0 avec fractionnement FRN et 21-0-0 et 20 unités d'azote en moins (66 % de N au démarreur, 33 % de N au fractionnement);
- Un démarreur FRN et 21-0-0 sans fractionnement.

Les rendements totaux et vendables ont été mesurés. En 2008, les poids spécifiques et les sucres ont aussi été mesurés.

Résultats

L'utilisation du FRN dans la pomme de terre nous permet d'obtenir des rendements similaires à la fertilisation « conventionnelle ». Le FRN utilisé au démarreur et au fractionnement a permis d'obtenir un rendement légèrement plus élevé, en moyenne, lors des deux années d'essais. Il n'y a pas eu de différence significative entre les traitements pour le poids spécifique et les sucres en 2008. L'utilisation de l'engrais FRN favorise le maintien de la qualité de la pomme de terre de croustille.

Conclusion

Le FRN utilisé au démarreur est une solution efficace pour diminuer les coûts en réduisant les passages au champ et la manipulation d'engrais. De plus, utiliser le FRN permet d'avoir une protection contre le lessivage d'azote, et ce, à un coût semblable à une fertilisation « conventionnelle ». La fertilisation et l'utilisation du FRN doivent être ajustées selon la longueur de la saison de croissance de la région et de la variété de pommes de terre cultivée.

DuPont[mc]
Manzate[md] **Pro-Stick**[mc]
fongicide

Parce que LE Pro, c'est Pro-Stick[mc]

Le fongicide Manzate[md] de DuPont[mc] Pro-Stick[mc] est un meneur canadien chez les fongides pour la protection des pommes de terre. Des particules plus petites, plus uniformes, vous offrent une excellente adhérence sur la feuille sous la pluie ou le soleil, de même q'une protection à large spectre, sur de multiples sites. Sans compter que Manzate[md] Pro-Stick[mc] demeure en suspension, ce qui vous permet d'avoir une application constante de la matière active. Une protection efficace - voilà ce à quoi vous devriez vous attendre d'un meneur.

Demandez-le par son nom : Manzate[md] Pro-Stick[mc].

1-800-667-3925
www.dupont.ca/ag

Avec tout produit de protection des cultures, lire et suivre le mode d'emploi sur l'étiquette.
Le logotype de l'Ovale de DuPont, DuPont[mc], Les miracles de la science[mc] et Manzate[md] Pro-Stick[mc] sont des marques déposées ou de commerce de E. I. du Pont de Nemours and Company ou ses affiliés.
DuPont Canada est un utilisateur autorisé. Membre de CropLife Canada.
©Droits d'auteur. DuPont Canada 2010. Tous droits réservés.

DUPONT®

Les miracles de la science[mc]

MAÏS

Fertilisation avec FRN dans le maïs grain

Valérie Chabot, agr., M. Sc.
Professionnelle de recherche
La Coop fédérée
valerie.chabot@lacoop.coop

OBJECTIF

Comparer différentes sources d'azote, dont l'azote à libération contrôlée FRN (44-0-0) et différentes périodes d'application pour la fertilisation du maïs grain. L'année dernière, des résultats d'une seule année d'essais vous étaient résumés. Cet article présente les résultats incluant la deuxième année d'essais.

Matériel et méthodes

Des parcelles à la Ferme de recherche en productions végétales de La Coop fédérée à Saint-Hyacinthe ont été implantées en 2008 et 2009. Les dates de semis étaient le 2 mai 2008 et le 26 avril 2009 sur un sol argileux de la série Saint-Urbain. L'hybride Elite 25T19 RR a été utilisé. Une fertilisation au semoir a été appliquée de façon uniforme sur l'ensemble de l'essai, incluant 40 kg N/ha ainsi que du P et K selon l'analyse de sol. Le reste de l'azote a été appliqué pour atteindre un taux uniforme de 170 kg N/ha avec différentes sources et à diverses périodes selon les traitements, soit en présemis incorporé (PSI) et en postlevée. Les applications de présemis ont été faites juste avant le semis. Les applications de postlevée ont été faites le 18 juin en 2008 (stade 7 feuilles) et le 8 juin en 2009 (stade 4 à 5 feuilles). L'essai a été réalisé sur trois répétitions avec chacune deux sous-échantillons.

Résultats

En 2008, deux traitements se sont démarqués des autres, soit le mélange moitié-moitié d'urée et de FRN en présemis incorporé et l'urée en postlevée (voir le tableau). L'urée en présemis incorporé a donné de moins bons rendements de même que le FRN utilisé seul en présemis incorporé. Il est probable que ce dernier traitement a été désavantagé pour une saison comme 2008 où le maïs a connu une croissance rapide au début de son développement, donc le besoin en azote est survenu relativement tôt. Dans cette situation, une partie de l'apport d'azote sous forme d'urée permet une plus grande disponibilité en début de saison et l'autre partie, sous forme FRN, protège l'azote pour les besoins plus tard en saison.

En 2009, deux traitements se sont démarqués, soit le FRN seul en présemis incorporé et l'urée en postlevée. Comme la pluviométrie a été particulièrement importante durant l'été et spécialement de la mi-mai jusqu'à la mi-juillet, FRN seul en présemis incorporé a été avantagé comparativement au mélange moitié-moitié, contrairement à 2008. En effet, la portion urée du mélange moitié-moitié a dû rapidement être lessivée, laissant une moins grande quantité d'azote disponible pour le maïs. L'urée utilisée seule en présemis incorporé a aussi donné un rendement plus faible, ayant probablement subi des pertes importantes par lessivage. L'urée appliquée en bande en postlevée a été épargnée des pluies importantes de mai et du début de juin, ce qui lui a permis d'être encore disponible pour la croissance du maïs.

Conclusion

Dans les sols argileux, les résultats obtenus indiquent que l'utilisation du FRN en présemis incorporé équivaut à une application d'urée en postlevée. Selon les années, le mélange moitié-moitié d'urée et de FRN ou le FRN seul ont été avantagés. Cette situation s'explique par les conditions climatiques très différentes en début de saison, puisque nous avons connu une pluviométrie exceptionnellement importante en mai et en juin 2009. Cette pluviométrie influence beaucoup le comportement de l'azote. L'urée seule en présemis incorporé a donné les rendements les plus faibles durant les deux années d'essais. Ceci confirme l'importance de bien synchroniser la disponibilité de l'azote et les besoins des cultures, soit en fractionnant, soit en protégeant l'azote du lessivage par l'utilisation du FRN.

Le mélange moitié-moitié d'urée et de FRN représente un bon compromis qui permettra de maximiser les rendements la majorité du temps. La libération graduelle de l'azote de la partie FRN permet de protéger l'azote du lessivage et de nourrir le plant tout au long de la période de croissance. La partie urée assure un apport d'azote plus rapide afin de combler les besoins en début de saison. L'utilisation de cette technologie permet d'éviter l'application d'urée en postlevée et de libérer du temps en juin pour effectuer les autres opérations culturales telles que les arrosages et les coupes de foin.

PHOTOS : LA COOP FÉDÉRÉE

Tableau
Résultats de la Ferme de recherche (2008 et 2009)

	2008		2009	
	Rendement 15,5% (kg/ha)	**Budget partiel[1]** ($/ha)	**Rendement 15,5%** (kg/ha)	**Budget partiel[1]** ($/ha)
Urée PSI	13 523	2214	10 684	1703
Urée + FRN PSI	**14 078**	**2294**	10 863	1715
FRN PSI	13 659	2199	**11 337**	**1781**
Urée postlevée	**13 914**	**2284**	**11 303**	**1814**

[1] Calcul économique basé sur 180 $/tonne de maïs et le coût spécifique de chaque source d'azote.

PÂTURAGES

Mélanges de céréales comme pâtuage annuel

Christian Azar, agr., M. Sc.
Sélectionneur en amélioration végétale
La Coop fédérée
christian.azar@lacoop.coop

OBJECTIF

Évaluer différents mélanges de céréales de printemps et d'automne destinés au pâturage. Les céréales permettent l'établissement rapide de pâturages accessibles aux animaux moins de six semaines après le semis.

Matériel et méthodes

Des mélanges de semences de céréales de printemps et d'automne ont été composés. En 2009, les mélanges et les céréales pures ont été semés côte à côte le 2 juin. Les semis ont été réalisés en trois répétitions, sur des parcelles de 8 m^2 en sol argileux, dans un dispositif aléatoire à la Ferme de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Normandin.

Un raygrass Westerwold a aussi été utilisé en pur et en mélange. Les taux de semis ont été ajustés afin de prendre en considération le fait que les céréales de printemps ont un bon taux de tallage à basse population (voir le tableau 1). Les céréales d'automne ont été semées à plus forte densité pour compenser une perte potentielle à l'hiver puisqu'elles seront récoltées en vert au printemps prochain pour la suite de l'évaluation de ces mélanges. La récolte s'est faite sur trois coupes au stade pré-épiaison, en cours de montaison. La fertilisation P et K a été faite en fonction des analyses de sol tandis que 15 kg N/ha ont été appliqués au semis et après les coupes.

Résultats

Si nous regardons les céréales en pur pour commencer (zones en gris dans le tableau 2), nous voyons que l'avoine et l'orge sont gagnants en coupe 1, le triticale et le raygrass en coupe 2 et le seigle, le blé d'automne et le raygrass en coupe 3. Le blé de printemps est donc hors course. Notez que les céréales de printemps ont produit une troisième coupe très basse. Leur repousse était pratiquement inexistante en fin de saison.

Sur trois coupes, six mélanges produisent un rendement en matière sèche totale plus élevé que les semis en pur. Les mélanges offrent donc les avantages combinés des composantes des mélanges. Des six mélanges en tête du rendement, les mélanges contenant de l'avoine et de l'orge offrent une meilleure première coupe. Cette première coupe joue un rôle important à cause des risques de sècheresse d'été qui peuvent miner la repousse. Le raygrass et le seigle d'automne sont présents dans cinq des six mélanges en tête du rendement.

Tableau 1
Taux de semis

Types	% visé	Taux de semis
Céréales de printemps pur	50 %	60 à 80 kg/ha
Céréales de printemps en mélange	33 %	40 à 55 kg/ha
Céréales d'automne pur	66 %	Seigle 70 kg/ha/blé 115 kg/ha
Céréales d'automne en mélange	66 %	Seigle 70 kg/ha/blé 115 kg/ha
Céréales de printemps avec raygrass	50 %	60 à 80 kg/ha
Raygrass pur	100 %	30 kg/ha
Raygrass avec céréales de printemps	75 %	22 kg/ha

Résultats et analyse

Tableau 2
Rendement en matière sèche en trie sur rendement total

Céréales pures et mélanges	Rendement total (kg/ha)	Coupe 1 16 juillet (kg/ha)	Coupe 2 7 août (kg/ha)	Coupe 3 3 septembre (kg/ha)
Avoine Domingo + seigle d'automne Gauthier	4692	1532	1886	1275
Blé Hoffman + raygrass Aubade	4223	991	2083	1148
Triticale Pronghorn + blé d'automne Harvard	4217	843	2139	1235
Triticale Pronghorn + raygrass Aubade	4176	754	2383	1039
Orge Païdia + seigle d'automne Gauthier	3971	1364	1456	1151
Avoine Domingo + raygrass Aubade	3858	1443	1405	1010
Orge Païdia	3715	1865	1586	264
Seigle d'automne Gauthier	3690	577	1491	1622
Triticale Pronghorn	3663	949	2415	299
Avoine Domingo	3536	1460	1374	703
Raygrass Aubade	3491	228	1815	1448
Orge Païdia + blé d'automne Harvard	3431	1139	1496	796
Orge Païdia + raygrass Aubade	3423	990	1815	618
Blé d'automne Harvard	3274	374	1515	1385
Blé Hoffman + blé d'automne Harvard	3169	385	1707	1077
Avoine Domingo + blé d'automne Harvard	3139	606	1589	944
Triticale Pronghorn + seigle d'automne Gauthier	3053	449	1507	1097
Blé Hoffman + seigle d'automne Gauthier	2764	349	1397	1018
Blé Hoffman	2026	403	1325	298

Conclusion

Les mélanges de céréales de printemps et d'automne produisent un fourrage sur une plus longue période et en plus grande quantité que les semis purs. Le raygrass Westerwold se combine bien en mélange avec une céréale de printemps. Le mélange d'avoine Domingo et de seigle d'automne Gauthier produit le rendement total le plus élevé et le plus stable sur trois coupes. Sur un régime de deux coupes, le mélange avoine et seigle est aussi en tête du rendement au coude à coude avec l'orge en semis pur.

L'essai sera répété en 2010 pour obtenir une confirmation des comportements et pour sonder des combinaisons triples telles que l'orge ou l'avoine en mélange avec le triticale et le raygrass. Des essais de pâturage seront éventuellement mis en place avec des mélanges ciblés afin d'évaluer l'effet du piétinement sous différents modes d'ensemencement.

PHOTOS : LA COOP FÉDÉRÉE

Céréales de printemps (début montaison)

MAÏS

Étude de population

Hugues Thériault, agr.
Expert en développement maïs
La Coop fédérée
hugues.theriault@lacoop.coop

Claude Borduas, agr.
Responsable des parcelles PEC
La Coop fédérée
claude.borduas@lacoop.coop

OBJECTIF

Déterminer la population finale optimale de deux hybrides de maïs Elite.

Avec l'avènement des biotechnologies, les rendements de maïs grain sont en croissance constante. Les technologies VT3 et Smart Stax permettent à l'hybride de maïs de développer un meilleur système racinaire, ce qui augmente sa résistance au stress tel que la sécheresse. En complément des traits génétiques, l'augmentation du taux de semis peut aider à optimiser le potentiel de rendement.

Matériel et méthodes

Cet essai a été réalisé à la Ferme de recherche en productions végétales de La Coop fédérée à Saint-Hyacinthe. Deux hybrides VT3 ont été semés en 2009 : 25T19 RR et 15W19 RR à quatre taux de semis de 28 000 à 40 000 grains/acre. On a mesuré les paramètres à la récolte incluant le rendement, le revenu net à l'hectare, la résistance à la verse et le pourcentage de pertes de plants. Chaque plant levé a été marqué et le nombre de plants avec épis a été compté (voir la photo à la page 19). On peut ainsi calculer le pourcentage de pertes à la récolte.

Résultats

Le rendement économique pour les 2 hybrides est atteint à une population finale de 32 000 plants/acre pour un taux de semis de 36 000 grains/acre (voir le tableau). Il y a un plus grand pourcentage de pertes de plants avec l'augmentation de la population. Les plants étaient tous présents à partir de la levée jusqu'à 9 feuilles. Par la suite, certains plants ne se sont pas développés et n'ont pas produit d'épis. Ces plants sans épi ne figurent pas dans la population finale. Ce phénomène est amplifié avec des taux de semis élevés de 36 000 et 40 000 grains/acre. À trop forte population, plusieurs plants ne produisent aucun épi et rivalisent davantage entre eux. Le test de poussée *push* test nous confirme une plus la grande fragilité des tiges avec l'augmentation de la population.

Tableau
Calcul du revenu selon le taux de semis

	23 juin	27 octobre			Calcul économique[1]		
Taux de semis (grains/acre)	**Population** (plants/acre)	**Population avec épis** (plants/acre)	**Perte de plants** (%)	**Rendement** (kg/ha)	**Revenu brut** ($/ha)	**Coût semences** ($/ha)	**Revenu net** ($/ha)
	Stade 9 feuilles	Récolte					
15W19 RR							
28 000	28 780	27 174	5,6	12 430	2237	88	2150
32 000	32 212	27 875	13,5	12 562	2261	100	2161
36 000	36 130	**32 091**	11,2	12 887	2320	113	**2207**
40 000	39 364	33 510	14,9	12 426	2237	125	2112
25T19 RR							
28 000	28 073	27 504	2,0	12 058	2170	88	2083
32 000	31 553	30 132	4,5	11 763	2117	100	2017
36 000	36 134	**32 246**	10,8	12 369	2226	113	**2114**
40 000	39 833	33 384	16,2	12 425	2237	125	2112

[1] Calcul économique basé sur 180 $/tonne de maïs et 250 $/sac de 80 000 grains.

Des données de rendement compilées entre 2006 et 2009 à la ferme de recherche de Saint-Hyacinthe viennent confirmer les résultats obtenus cette année. On constate que le rendement est le plus élevé au-dessus de 30 000 plants/acre avec un optimum dans un intervalle de 32 000 à 34 000 plants/acre (voir le graphique 1). La verse devient plus importante avec l'augmentation de la population. À une population finale supérieure à 32 000 plants/acre, il y a beaucoup plus de variabilité (voir le graphique 2).

Identification des plants de maïs à l'aide de bâtonnets pour mesurer la perte de plants de la levée à la récolte.

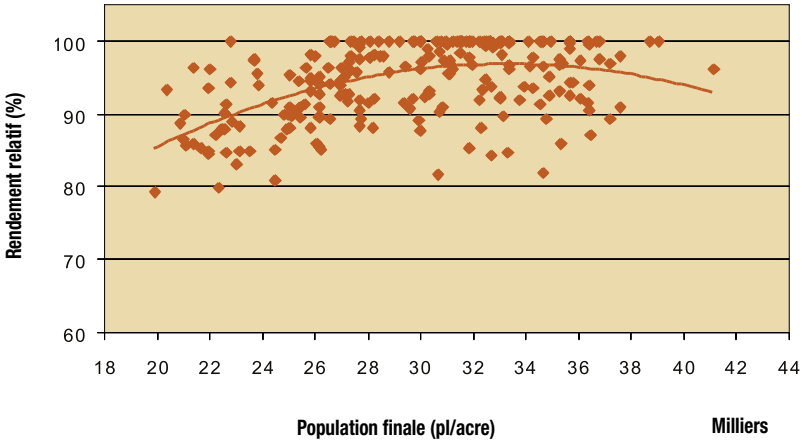
: LA COOP FÉDÉRÉE

Conclusion

En 2009, le rendement économique est atteint à une population finale de 32 000 plants/acre. Au-delà de cette population, l'indice de rendement plafonne et la verse augmente. Il y a eu une perte de plants plus importante à population plus élevée en 2009, une année qui a connu une grande pluviométrie. Le même phénomène s'était produit en 2006.

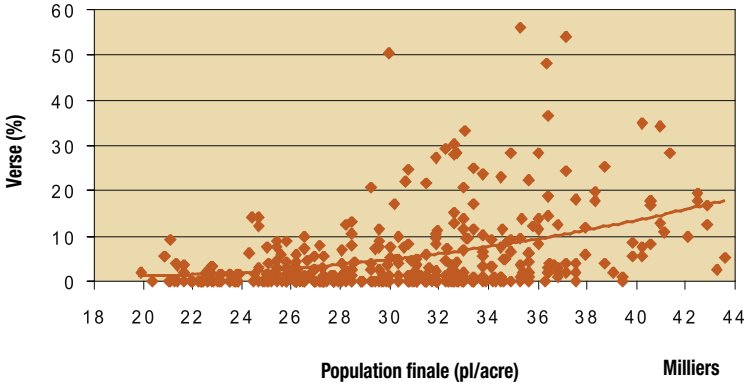
Graphique 1

Rendement relatif par rapport à la population finale • Saint-Hyacinthe 2006-2009



Graphique 2

Verse par rapport à la population finale • Saint-Hyacinthe 2005-2009



MAÏS

La fertilisation en soufre et magnésium

Par François Labrie, agr.
Expert en grandes cultures
La Coop fédérée
francois.labrie@lacoop.coop

OBJECTIF

Évaluer l'apport de magnésium et de soufre par le K-Mag dans le démarreur à maïs fertilisé avec des engrais organiques dans des sols légers.

Les sols de textures moyennes à légères ont naturellement un niveau de fertilité bas en magnésium et cet élément est trop souvent négligé dans la fertilisation des cultures. La chaux est une excellente source de magnésium et il n'est généralement pas recommandé d'ajouter du magnésium à la fertilisation lorsque la teneur des analyses de sols en magnésium extrait au Mehlich-3 est supérieure à 150, et que la saturation de cet élément se situe entre 6 et 12 %. Des essais effectués en miniparcelles à la Ferme de recherche en productions végétales de La Coop fédérée à Saint-Hyacinthe (publiés dans la 17e édition de l'encart R&D en février 2008) ont démontré qu'il était fort probable d'obtenir une réponse positive et rentable à l'ajout du K-Mag au démarreur à maïs dans les sols légers.

Matériel et méthodes

L'essai a été réalisé en plein champ chez 7 producteurs collaborateurs qui fertilisent leurs maïs avec des engrais organiques dans des sols légers. Évidemment, les champs sélectionnés devaient avoir une texture et un drainage uniforme en plus des points de régie identiques (même hybride et phytoprotection). Au niveau des traitements, un démarreur à base de FRN, 21-0-0, l'Hyper P et 20 kg de K_2O sous la forme de muriate de potasse (0-0-60) a été comparé à un autre démarreur formulé avec FRN, 21-0-0, l'Hyper P et 20 kg de K_2O à base de K-Mag pour un apport identique de N, P et K. Le K-Mag a apporté en plus de la potasse 10 kg de magnésium et 20 kg de soufre. Le semis a été effectué avec les semoirs des producteurs pour une superficie jusqu'à un hectare par traitement. Les engrais appliqués ont été pesés pour chacun des traitements pour s'assurer que les éléments appliqués étaient identiques. Suite à cela, et aussi à cause des conditions météo difficiles de la saison 2009, 5 sites ont pu être récoltés.

Analyse de sols

	Teneur en Mg (kg/ha)	% Mg	Teneur en K (kg/ha)	% K
Norbertville	227,09	4,7	80,79	0,5
Sainte-Hélène-de-Bagot	190	3,6	254	1,5
Sainte-Hélène-de-Bagot	115	3,8	161,69	1,6
Saint-Narcisse	300	5,2	182	1
Champlain	147	3,7	439	3,41

Tableau
Rendements

	Traitement	Humidité (%)	Rendement (kg/ha)
Norbertville	0-0-60 K-Mag	36,1 36,1	7332 7310
Sainte-Hélène-de-Bagot	0-0-60 K-Mag	26,8 25,7	9088 9337
Sainte-Hélène-de-Bagot	0-0-60 K-Mag	29,2 28,8	10 696 9015
Saint-Narcisse	0-0-60 K-Mag	30,5 31,9	8237 10 813
Champlain	0-0-60 K-Mag	29,0 27,6	7402 8223
Sommaire	0-0-60 K-Mag	30,3 30,0	8551 8940

Résultats

L'utilisation du K-Mag au démarreur a généré une augmentation de rendement moyen de 389 kg/ha pour une rentabilité nette supérieure de 38,20 $ à l'hectare. Sur les 5 sites récoltés, 3 ont produit une augmentation de rendement, un a été égal et un autre a donné une réponse négative. L'humidité à la récolte était comparable, quoique légèrement moins élevée de 0,3 % pour le démarreur formulé avec le K-Mag. Il est a noté que le site de Saint-Narcisse, où l'augmentation de rendement a été le plus élevée, démontrait des signes de carences évidentes en magnésium confirmant que la différence de rendement était fort probablement occasionnée par l'apport de magnésium à la fertilisation de démarrage.

Les résultats obtenus concordent avec ceux obtenus à la Ferme de recherche antérieurement. L'emploi du K-Mag dans les démarreurs à maïs en conditions de sols légers est généralement un investissement rentable. Lorsque les carences de magnésium sont très évidentes, la réponse à cet élément fertilisant peut être très profitable. Comme le K-Mag est moins concentré que le muriate de potasse, on doit accepter le fait que le taux d'application du démarreur va augmenter de 60 kg par hectare pour un apport de 20 kg de K_2O sous la forme de K-Mag. Il ne faut pas oublier que la chaux est la source de magnésium la plus économique à utiliser pour corriger les sols dont la teneur est faible en cet élément. L'expert-conseil du réseau La Coop saura vous conseiller sur le type de chaux à utiliser et la pertinence de se servir d'un démarreur formulé à base de K-Mag.

Rentabilité

389 kg de maïs à 180 $	70 $
Économie de 0-0-60	+ 21,60 $
Coût du K-Mag	- 53,40 $
Profit net de 38,20 $ l'hectare	

[1] Calcul économique basé sur 180 $/tonne de maïs.

0-0-60 : 1,08 $ kg de potasse

K-Mag : 2,67 $ kg de potasse

PHOTOS : FRANÇOIS LABRIE

CANOLA

Second regard sur le FRN

Par Brigitte Lapierre, agr.
Expert en grandes cultures
La Coop fédérée
brigitte.lapierre@lacoop.coop

OBJECTIF

Évaluer l'efficacité de différentes sources d'azote en fonction du stade d'application dans la culture du canola. Évaluer l'efficacité de l'Azote réflexe FRN (44-0-0) pour la fertilisation du canola.

PHOTOS : LA COOP FÉDÉRÉE

Matériel et méthodes

L'essai a été réalisé en 2008 et 2009 sous forme de parcelles avec quatre répétitions à la Ferme de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) située à Normandin. Les semis ont été faits à un taux de 6 kg/ha, le 22 mai 2008 et le 27 mai 2009 dans un sol de type argileux. L'hybride de canola utilisé était le InVigor 5030LL. La dose d'azote totale appliquée était de 80 kg/ha pour les 4 traitements comparés. L'engrais Canolamix, pour apporter 20 S, a été appliqué en présemis incorporé (PSI) sur tout l'essai. On a également complété cet apport avec le phosphore et la potasse nécessaire selon les besoins de l'analyse de sol (50 P_2O_5 et 30 K_2O) ainsi qu'avec 1 B. Le premier traitement complétait les besoins azotés (55 N) sous forme d'urée en PSI, le deuxième 50 % (27,5 N) urée + 50 % (27,5 N) FRN en PSI, le troisième (55N) FRN en PSI et le quatrième 60 % (33 N) urée en PSI suivi de 40 % (22 N) urée en postlevée.

Tableau

Rendements du canola en fonction de différentes sources d'azote et de moments d'application, 2008-2009

		2008	2009	Moyenne 2008-2009	Économique $/ha		
Dose	**Source**	**Rend. (kg/ha)**	**Rend. (kg/ha)**	**Rend. (kg/ha)**	**Revenu**	**Coût**	**Net**
80 N	**Urée PSI**	3477	2900	3188	1259	94	1165
	50 % urée + 50 % FRN PSI	3586	3112	3349	**1323**	106	**1217**
	FRN PSI	3610	2888	3249	1283	118	1165
	60 % urée PSI + 40 % urée Post	3594	2880	3237	1279	94	1185

Canola = 395 $/t
Urée = 1,18 $/kg N
FRN = 1,48 $/kg N

Résultats

Les rendements, la disponibilité et la volatilisation de l'azote sont très influencés par les conditions climatiques (température, humidité, etc.). À Normandin, la saison 2008 a été sèche en mai et début juin et beaucoup de pluie est tombée à partir de la mi-juin et juillet (au-dessus de la normale). En 2009, il y a eu une bonne pluie deux jours après le semis, mais par la suite, c'était très sec tout le mois de juin pour ensuite être dans la normale des précipitations pour juillet et août.

En moyenne pour 2008-2009, il n'y a pas eu de différence significative entre les traitements. Le climat très sec de Normandin des deux dernières années a permis à l'urée en PSI de donner des rendements équivalents. Si les saisons avaient été davantage pluvieuses, l'urée en PSI aurait pu se lessiver et donner de moins bons rendements que le fractionnement ou le FRN.

Il est intéressant de remarquer que l'utilisation de 50 % urée + 50 % FRN en PSI a donné des rendements similaires (avec un léger avantage moyen de 112 kg/ha) au traitement avec le fractionnement d'urée en postlevée. Cependant, lorsqu'on fait le calcul économique, le traitement 50 % urée + 50 % FRN en PSI remporte la palme avec un revenu net de 1217 $/ha comparativement à 1185 $/ha au fractionnement, un gain de 32 $/ha, sans compter l'économie de temps (voir le tableau).

Conclusion

Le traitement 50 % urée + 50 % FRN en PSI donne des résultats comparables à l'application d'azote fractionnée en postlevée. De plus, l'application des besoins azotés totaux en PSI fait économiser un passage au champ et libère ainsi du temps pour d'autres travaux tels que les arrosages d'herbicides ou la récolte de fourrages. Dans une optique de recommandation de la source d'azote la plus économique et la plus pratique pour le producteur agricole, le traitement 50 % urée + 50 % FRN en PSI est la formule gagnante.

SOYA

La nouvelle technologie Genuity RR2Y

Jérôme Auclair, Ph. D.
Professionnel de recherche
La Coop fédérée
jerome.auclair@lacoop.coop

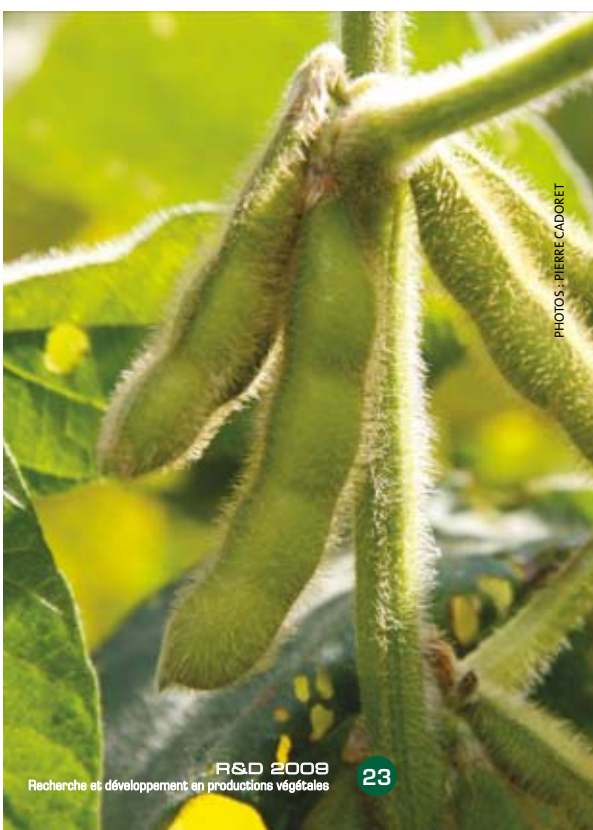
Ils sont venus, nous avons vu, vous vaincrez

La saison 2009 marquait la première présentation à grande échelle de la technologie GENRR2Y. La technologie nous arrive avec de grandes promesses, ce qui cause toujours beaucoup de doutes pour un scientifique. Ce rôle de questionnement est un des piliers central de l'engagement de la Ferme de recherche de La Coop fédérée et des personnes qui y travaillent, envers les membres des coopératives et les agriculteurs du Québec.

Les soyas GENRR2Y sont venus avec une promesse de rendement de 7 à 11 % supérieurs par rapport aux variétés RR déjà sur le marché. Un tel bon en rendement est une minirévolution pour les sélectionneurs. On estime l'avancement en rendement de la génétique depuis les années 60 à 1 à 2 % par année. On peut donc voir que cette technologie donne aux sélectionneurs l'équivalent de 5 à 10 ans de travail sur un plateau d'argent.

Nous avons vu les GENRR2Y dans les champs du Québec en 2009. Normalement, une différence de rendement de 7 à 11 % est difficile à voir à l'œil nu. Mais nous avons été surpris de la différence visuelle entre les RR et les GENRR2Y. Les gousses avec 4 fèves sont faciles à trouver dans les variétés GENRR2Y. La technologie GENRR2Y est basée sur un vieux rêve des sélectionneurs, le soya à quatre fèves par gousse. De nombreux sélectionneurs ont échoué à produire un soya avec plus de fèves par gousse et, simultanément, plus de rendement. Typiquement, on observait plus de fèves par gousse, mais moins de gousses par plant, ce qui n'est pas très prometteur pour le rendement... Le secret derrière le soya GENRR2Y est la sélection simultanée des soyas avec plus de gousses par plants et plus de fèves par gousse, appuyée par le marquage d'une zone unique de l'ADN associée avec les deux traits. Ensuite, tout ce qui restait à faire était d'ajouter une méthode facile pour sélectionner les cultivars avec cette zone de l'ADN qui nous donne plus de fèves par gousse et plus de gousses par plants. Ce but est atteint en insérant le gène de résistance au glyphosate tout près de cette zone afin qu'il soit transmis ensemble des parents vers la progéniture. Ensuite, on a qu'à arroser au glyphosate et si les plants survivent, ils possèdent cette zone de rendement et le sélectionneur peut se concentrer sur l'adaptation à nos conditions locales des futurs soyas Elite.

Vous allez vaincre la compétition. Les nouveaux soyas GENRR2Y ont tous les avantages de production de la première génération de soya Roundup Ready, mais avec un potentiel de rendements nettement supérieur.



PHOTOS : PIERRE CADORET

Toujours lire l'étiquette et s'y conformer. Primextra® II Magnum® et le logo Syngenta sont des marques déposées d'une compagnie du groupe Syngenta. Pilier de Rendement,MC est une marque de commerce d'une compagnie du groupe Syngenta.
® Syngenta Protection des cultures Canada, Inc. 2010.

Les résultats sont maintenant connus. Grâce au Pilier de Rendement,MC vous obtenez en moyenne 32 grains de plus par épi. Le Pilier de Rendement met à profit la découverte récente qui montre que le maïs perçoit la concurrence des mauvaises herbes dès sa levée. En appliquant Primextra® II Magnum® en prélevée, vous permettez à votre maïs de développer un système racinaire vigoureux et des feuilles en santé, vous assurant ainsi d'un meilleur rendement. Pour plus de détails, communiquez avec notre Centre des ressources pour la clientèle en composant le 1-87-SYNGENTA (1-877-964-3682) ou visitez Syngenta.ca/fr

Pilier de Rendement

Primextra® II MAGNUM

syngenta